

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-19850

(43)公開日 平成6年(1994)1月28日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/02	3 1 5 G	7343-5L		
3/153	3 2 0 T	7165-5B		
15/72	3 6 0	9192-5L		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-172454
(22)出願日 平成4年(1992)6月30日

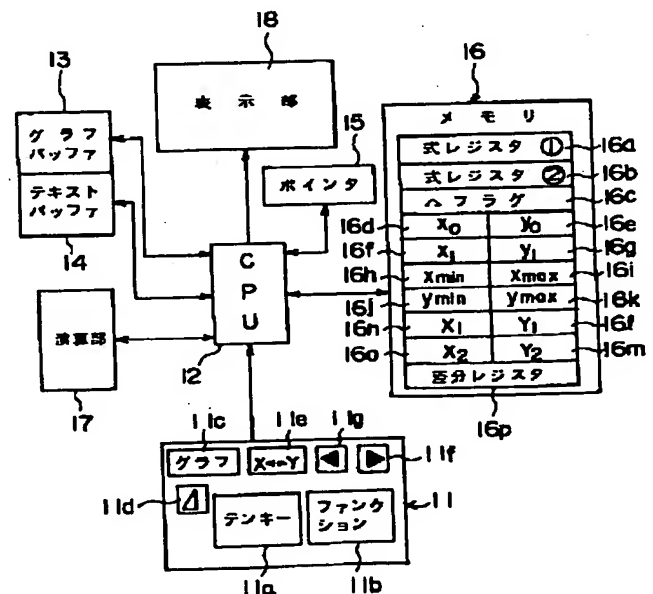
(71)出願人 000001443
カシオ計算機株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目6番1号
(72)発明者 有川 和彦
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 グラフ表示機能付き電子式計算機

(57)【要約】

【目的】 本発明は、複数の関数式を表示部にグラフ化するグラフ表示機能付き電子式計算機において、任意のポイントに対応する2つの関数式の差分を簡単な操作で表示することを目的とする。

【構成】 グラフキー11cの操作により第1グラフ式レジスタ16a及び第2グラフ式レジスタ16bに記憶した2つの関数式をグラフ化して表示部18に表示させ、「Δ」キー11d及び移動キー11f、11gの操作によりX軸またはY軸上の任意の位置にポイントを表示させると共に、該ポイント位置に対応する座標データx1またはy1を上記2つの関数式に代入してその解Y1、Y2またはX1、X2を求め、さらにその差分データ「Y1-Y2」または「X1-X2」を演算部17にて演算算出して差分レジスタ16pに記憶させると共に、上記グラフ及びポイントと共に表示部18に表示させる構成とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の関数式を表示部にグラフ化する電子式計算機において、

上記グラフ化された表示部におけるX軸またはY軸上でポインタを表示させるポインタ表示手段と、

特定キーの操作毎に上記X軸またはY軸上のポインタを移動させるポインタ移動手段と、

上記ポインタの示す座標に対応する第1関数式及び第2関数式それぞれの値を求め、該第1関数式の値と第2関数式の値との差を求める演算手段と、

上記演算手段により求められた第1関数式と第2関数式との値の差を上記表示部に表示させる差分表示手段と、を具備したことを特徴とするグラフ表示機能付き電子式計算機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、予めキー入力設定された複数の関数式をグラフ化して表示するグラフ表示機能付き電子式計算機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えばパーソナルコンピュータ、ポケットコンピュータ等の小型電子式計算機において、キー入力された関数式をグラフ化してドットマトリクス式の液晶表示パネルに表示するグラフ表示機能を搭載したものが実用化されている。

【0003】そして、上記従来のグラフ表示機能付き小型電子式計算機では、表示されたグラフのライン上を点滅する点（以下「ポインタ」と称する）でトレースし、そのX座標またはY座標を表示できるようにしたもの、あるいは2つ以上の関数式を同時にグラフ化して表示できるようにしたもの等が考えられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】そこで、上記2つ以上の関数式を同時にグラフ化して表示させた場合、X軸またはY軸上の任意のポインタに対応する2式の差分が得られれば、さらにその利用範囲が広がることが考えられる。

【0005】本発明は上記課題に鑑みなされたもので、複数の関数式を表示部にグラフ化する電子式計算機において、任意のポインタに対応する2つの関数式の差分を簡単な操作で表示することが可能になるグラフ表示機能付き電子式計算機を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明に係わるグラフ表示機能付き電子式計算機は、複数の関数式を表示部にグラフ化する電子式計算機で、上記グラフ化された表示部におけるX軸またはY軸上でポインタを表示させるポインタ表示手段と、特定キーの操作毎に上記X軸またはY軸上のポインタを移動させるポインタ移動手段と、上記ポインタの示す座標に対応する第1関数式及

2

び第2関数式それぞれの値を求め、該第1関数式の値と第2関数式の値との差を求める演算手段と、上記演算手段により求められた第1関数式と第2関数式との値の差を上記表示部に表示させる差分表示手段とを備えて構成したものである。

【0007】

【作用】つまり、2つの関数式がグラフ化されて表示された状態において、ポインタ表示位置に対応する座標値が各関数式に代入されて第1関数式及び第2関数式それぞれの値が求められると共に、その2つの値の差が演算され、上記2つのグラフと共にポインタが示す位置の差分値、例えば「Δ」が同時表示されるようになる。

【0008】

【実施例】以下図面により本発明の一実施例について説明する。図1は本発明をグラフ表示機能付きの小型電子式計算機に適用した場合の回路構成を示すもので、同図において、11はキー入力部である。

【0009】このキー入力部11には、数値データを入力するテンキー11a、演算内容を指定するファンクションキー11b、グラフ表示を行なわせるグラフキー11c、2つの関数式グラフ間の差分出力モードを設定する「Δ」キー11d、上記差分の演算対象位置を示すポインタ表示をX軸上またはY軸上の何れかに指定する「X \longleftrightarrow Y」キー11e、上記ポインタの移動を指定する右（上）移動キー11f、左（下）移動キー11gが備えられ、このキー入力部11からのキー操作信号はCPU12に供給される。

【0010】CPU12は、キー入力部11からのキー操作信号に従って回路各部の動作制御を行なうもので、グラフの表示データを記憶するグラフ表示バッファ13、表示ポインタの座標を記憶するテキスト表示バッファ14、表示ポインタの位置制御を行なうポインタ制御部15、及びRAM等により構成されるメモリ部16のそれぞれに対し制御信号を供給する。

【0011】上記メモリ部16には、2つの関数式を記憶する第1グラフ式レジスタ16a、第2グラフ式レジスタ16b、上記「Δ」キー11dの操作による差分出力モードの設定時においてセットされるΔフラグレジスタ16c、グラフ表示の際のX方向の最小表示単位データを記憶するx0レジスタ16d、同Y方向の最小表示単位データを記憶するy0レジスタ16e、表示ポインタのX座標データを記憶するx1レジスタ16f、同Y座標データを記憶するy1レジスタ16g、表示範囲を記憶するXminレジスタ16h、Xmaxレジスタ16i、Yminレジスタ16j、Ymaxレジスタ16k、表示ポインタがX軸上にある場合に上記x1レジスタ16fのX座標データに基づく第1関数式の値を記憶するY1レジスタ16l、同第2関数式の値を記憶するY2レジスタ16m、表示ポインタがY軸上にある場合に上記y1レジスタ16gのY座標データに基づく第1関数式

3

の値を記憶するX1レジスタ16n、同第2関数式の値を記憶するX2レジスタ16o、そして、上記2つの関数式におけるポインタが示す位置の値の差「 $Y1 - Y2$ 」または「 $X1 - X2$ 」を記憶する差分レジスタ16pが備えられ、CPU12からの制御指令に応じて演算部17との間でデータ入出力が行なわれる。

【0012】この演算部17は、メモリ部16の他に、ポインタ制御部15からのデータによりアドレス指定されて、キー入力部11から入力された2つの関数式を記憶する第1グラフ式レジスタ16a、第2グラフ式レジスタ16bとデータの入出力を行なってグラフ表示及びポインタとその座標データ、差分データ表示のための演算動作を行なうもので、その演算結果データは、上記グラフ表示バッファ13及びテキスト表示バッファ14に送られる。

【0013】また、上記グラフ表示バッファ13及びテキスト表示バッファ14には、CPU12からの制御指令信号の他にポインタ制御部15からも制御指令信号が与えられるもので、これらの制御により該バッファに記憶されたデータが表示部18に出力される。

【0014】表示部18は、例えば液晶表示素子による縦64ドット×横96ドットのドットマトリクス式液晶表示部で構成されるもので、本実施例では行方向に8段に分割され、グラフ表示バッファ13からのグラフデータは8段全面で表示され、また、テキスト表示バッファ14からのポインタはそのX軸またはY軸上に、座標データ及び差分データは最下段に表示される。次に、上記構成によるグラフ表示機能付き小型電子式計算機の動作について説明する。図2は上記グラフ表示機能付き小型電子式計算機によるグラフ間差分表示処理を示すフローチャートである。図3は上記グラフ表示機能付き小型電子式計算機による各種キー操作に対応するグラフ表示状態を示す図である。始めに、第1関数式「 $f1(x)$ 」及び第2関数式「 $f2(x)$ 」に対するグラフが、表示部18に表示されている。

【0015】この場合、予めキー入力部11のテンキー11a及びファンクションキー11bの操作によって関数式「 $f1(x)$ 」「 $f2(x)$ 」や表示範囲が入力され、グラフキー11cが操作されるに従って表示部18の表示画面全面にグラフ表示が成されるもので、各関数式「 $f1(x)$ 」「 $f2(x)$ 」はそれぞれメモリ部16における第1グラフ式レジスタ16a、第2グラフ式レジスタ16bに記憶され、X軸方向の表示範囲データはXminレジスタ16h、Xmaxレジスタ16iに、Y軸方向の表示範囲データはYminレジスタ16j、Ymaxレジスタ16kにそれぞれ記憶される。

【0016】すなわち、上記グラフキー11cの操作に応じて表示部18に対し2つの関数式に対応するグラフが同時表示された状態で、図3(A)に示すように、上記2つの関数式グラフ間の差分出力モードを設定するべ

4

くキー入力部11の「 Δ 」キー11dを操作すると、メモリ部16の Δ フラグレジスタ16cにフラグ「1」がセットされ、ポインタ制御部15からテキスト表示バッファ14を通してX軸の左端、つまり、最小値点にポインタPが点滅表示される(ステップS1~S3)。

【0017】ここで、上記ポインタPが示すX座標(この場合「-8」)が演算算出されx1レジスタ16fに記憶されると共に、表示部18の最下段左寄りに該X座標「 $X=-8$ 」が表示される(ステップS4, S5)。

10 【0018】すると、上記x1レジスタ16fに記憶された現ポインタPのX座標値が各関数式「 $f1(x)$ 」「 $f2(x)$ 」に代入され、その値Y1, Y2が演算算出されるもので、この第1関数式の値Y1と第2関数式の値Y2は、それぞれY1レジスタ16l, Y2レジスタ16mに記憶される(ステップS6)。

【0019】こうして、上記ポインタPが示すX座標に対応するところの各関数式の値Y1, Y2が得られると、さらに、演算部17では、その差分計算($Y1 - Y2$)が実行され、差分データ(この場合「5」)は差分レジスタ16pに記憶されると共に、表示部18の最下段右寄りに該差分値「 $\Delta=5$ 」が表示される(ステップS7, S8)。

20 【0020】そして、図3(B)に示すように、上記ポインタPを移動させるべく、キー入力部11の右(上)キー11fを操作すると、該右(上)キー11fを操作する毎にx0レジスタ16dにセットされているX方向の最小表示単位データx0が元のX座標x1に加算($x1 + x0$)され、新たなポインタ座標x1(この場合「-5」)が上記x1レジスタ16fに更新記憶されると共に、ポインタPが移動表示される(ステップS9, S10)。

30 【0021】すると、再び上記ステップS5~S8の処理が繰返され、表示部18の最下段左寄りに上記X座標「 $X=-5$ 」が表示された後、現ポインタPのX座標値「-5」が各関数式「 $f1(x)$ 」「 $f2(x)$ 」に代入され、その値Y1, Y2が演算算出される。これにより、演算部17では、差分計算($Y1 - Y2$)が実行され、差分データ(この場合「7」)が差分レジスタ16pに記憶されると共に、表示部18の最下段右寄りに該差分値「 $\Delta=7$ 」が更新表示される。

40 【0022】なお、上記ステップS9において、キー入力部11の左(下)キー11gを操作した場合には、上記ステップS10において、該左(下)キー11gを操作する毎にx0レジスタ16dにセットされているX方向の最小表示単位データx0が元のX座標x1から減算($x1 - x0$)され、上記ポインタ座標x1の更新移動表示処理が行なわれると共に、差分データ Δ の演算表示処理が実行される。

50 【0023】一方、図3(C)で示すように、上記差分データの演算対象位置を示すポインタPをX軸上からY

5

軸上に变换指定するべくキー入力部11における「X→Y」キー11eを操作した場合には、ポイントPは、まずY軸の下端、つまり、Y座標最小値点に点滅表示され、そのポイントPが示すY座標（この場合「-4」）が演算算出されy1レジスタ16gに記憶される。

【0024】この場合、前記ステップS5～S10におけるX座標表示、及び関数式の差分計算（ $Y1 - Y2$ ）とその差分表示に代えて、同様に、Y座標表示「 $Y = -4$ 」、及び該Y座標値に対応する差分計算（ $X1 - X2$ ）が実行され、その差分表示「 $\Delta = -2$ 」が行なわれるようになる。

【0025】そして、例えばキー入力部11の右（上）キー11fが操作された場合には、該右（上）キー11fを操作する毎にy0レジスタ16eにセットされているY方向の最小表示単位データy0が元のY座標y1に加算（ $y1 + y0$ ）され、新たなポイント座標y1が上記y1レジスタ16gに更新記憶されると共に、ポイントPが移動表示される。

【0026】したがって、上記構成のグラフ表示機能付き小型電子式計算機によれば、グラフキー11cの操作により第1グラフ式レジスタ16a及び第2グラフ式レジスタ16bに記憶した2つの関数式をグラフ化して表示部18に表示させ、「 Δ 」キー11d及び移動キー11f、11gの操作によりX軸またはY軸上の任意の位置にポイントを表示させると共に、該ポイント位置に対応する座標データx1またはy1を上記2つの関数式に代入してその解Y1、Y2またはX1、X2を求め、さらにその差分データ「 $Y1 - Y2$ 」または「 $X1 - X2$ 」を演算部17にて演算算出して差分レジスタ16pに記憶させると共に、上記グラフ及びポイントと共に表示部18に表示させる構成としたので、任意のポイントに対応する2つの関数式の差分データを簡単な操作で表示することができ、利用範囲をさらに広げることができる。

【0027】

6

【発明の効果】以上のように本発明によれば、複数の関数式を表示部にグラフ化する電子式計算機で、上記グラフ化された表示部におけるX軸またはY軸上でポイントを表示させるポイント表示手段と、特定キーの操作毎に上記X軸またはY軸上のポイントを移動させるポイント移動手段と、上記ポイントの示す座標に対応する第1関数式及び第2関数式それぞれの値を求め、該第1関数式の値と第2関数式の値との差を求める演算手段と、上記演算手段により求められた第1関数式と第2関数式との値の差を上記表示部に表示させる差分表示手段とを備えて構成したので、任意のポイントに対応する2つの関数式の差分を簡単な操作で表示することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係わるグラフ表示機能付き小型電子式計算機の回路構成を示すブロック図。

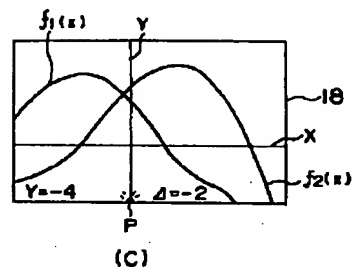
【図2】上記グラフ表示機能付き小型電子式計算機によるグラフ間差分表示処理を示すフローチャート。

【図3】上記グラフ表示機能付き小型電子式計算機による各種キー操作に対応するグラフ表示状態を示す図。

【符号の説明】

11…キー入力部、11a…テンキー、11b…ファンクションキー、11c…グラフキー、11d…「 Δ 」キー、11e…「 $X \leftrightarrow Y$ 」キー、11f、11g…ポイント移動キー、12…CPU、13…グラフ表示バッファ、14…テキスト表示バッファ、15…ポイント制御部、16…メモリ部、16a…第1グラフ式レジスタ、16b…第2グラフ式レジスタ、16c… Δ フラグレジスタ、16d…x0レジスタ、16e…y0レジスタ、16f…x1レジスタ、16g…y1レジスタ、16h…Xminレジスタ、16i…Xmaxレジスタ、16j…Yminレジスタ、16k…Ymaxレジスタ、16l…Y1レジスタ、16m…Y2レジスタ、16n…X1レジスタ、16o…X2レジスタ、16p…差分レジスタ、17…演算部、18…表示部。

【図3】



【図2】

